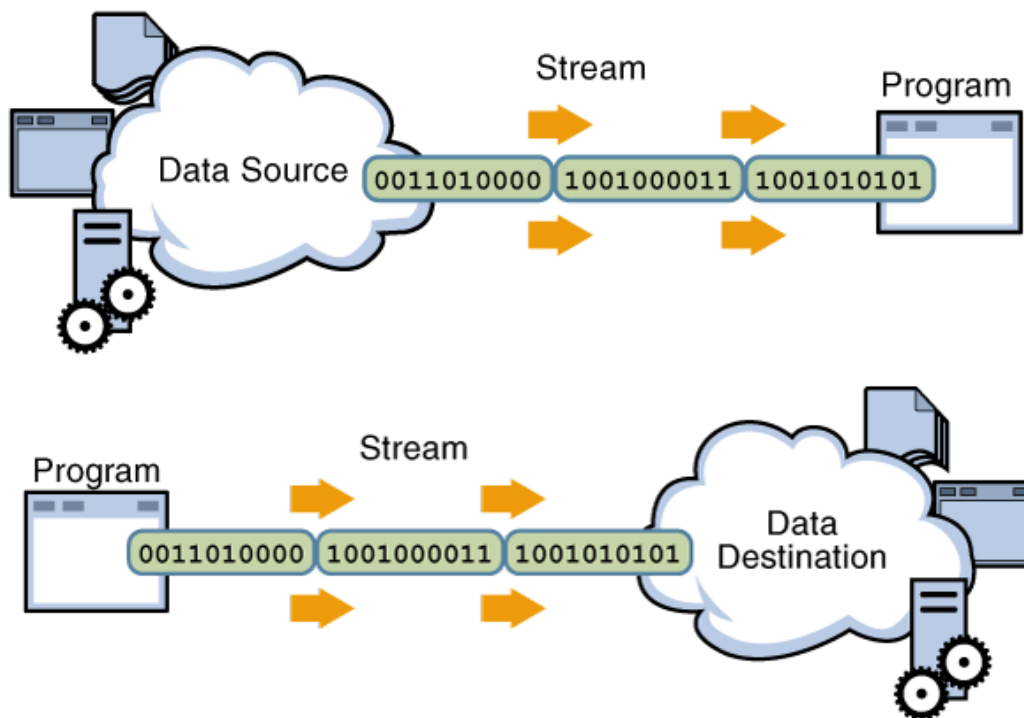


# Anexo: Lectura y escritura de información



## 1. Streams (Flujos)

- 1. 1. Clasificación de los Streams
  - 1. 1. 1. Streams orientados a byte (byte streams)
  - 1. 1. 2. Streams orientados a caracter (character streams)
- 1. 2. Stream estándar
- 1. 3. Utilización de Streams
- 1. 4. Las clases `InputStream` y `OutputStream`
- 1. 5. `Reader` y `Writer`
- 1. 6. `InputStreamReader` y `OutputStreamWriter`
- 1. 7. Buffering
- 1. 8. `DataInputStream` y `DataOutputStream`
- 1. 9. `PrintWriter`
- 1. 10. Combinación de Streams

## 2. Ficheros

- 2. 1. Registros y campos
- 2. 2. Ficheros de texto vs ficheros binarios.
- 2. 3. Acceso secuencial vs acceso directo.
- 2. 4. Streams para trabajar con ficheros.
  - 2. 4. 1. Lectura y escritura de información estructurada.
- 2. 5. Ficheros con buffering.
- 2. 6. `try` vs `try with resources`

## 3. Serialización

## 4. Ejemplos

- 4. 1. Streams
  - 4. 1. 1. Estándar de entrada
  - 4. 1. 2. Estándar de salida
- 4. 2. Ficheros
  - 4. 2. 1. Crear un fichero
  - 4. 2. 2. Sobrescribir un fichero
  - 4. 2. 3. Operaciones con ficheros de acceso secuencial
    - 4. 2. 3. 1. Lectura de un fichero secuencial de texto
    - 4. 2. 3. 2. Escritura de un fichero secuencial de texto

4. 2. 4. Usando Buffers para leer y escribir de/en fichero

4. 2. 5. Ficheros binarios

4. 2. 5. 1. Escritura de un fichero secuencial binario

4. 2. 5. 2. Lectura de un fichero secuencial binario

4. 3. Ejemplo de Serialización

4. 3. 1. Persona

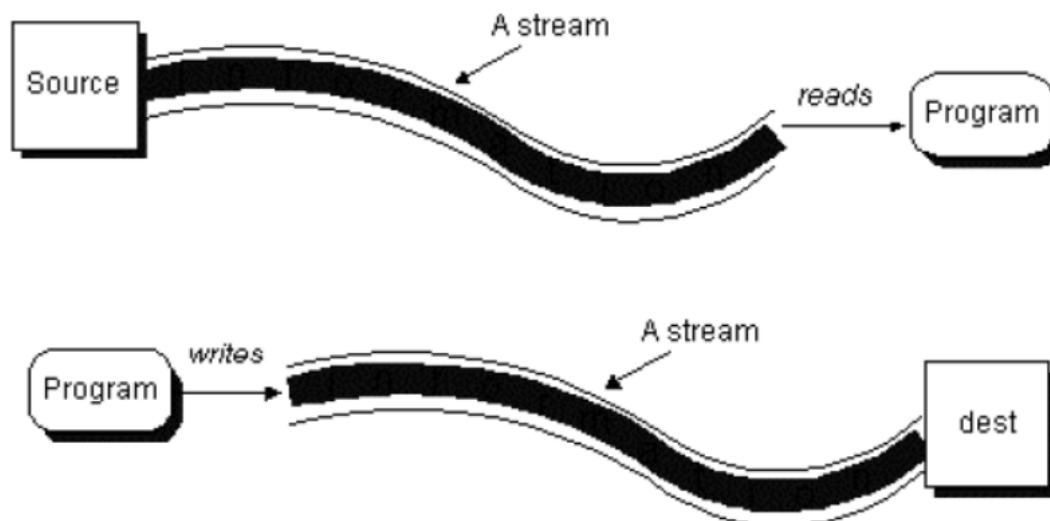
4. 4. Ejemplo de manejo de ficheros y carpetas

## 5. **Píldoras informáticas relacionadas**

## 6. **Fuentes de información**

# 1. Streams (Flujos)

Los programas Java realizan las operaciones de entrada y salida a través de lo que se denominan Streams (traducido, flujos).



Un stream es una abstracción de todo aquello que produzca o consuma información. Podemos ver a este stream como una entidad lógica que, por otra parte, se encontrará vinculado con un dispositivo físico. La eficacia de esta forma de implementación radica en que las operaciones de entrada y salida que el programador necesita manejar son las mismas independientemente del dispositivo con el que estemos actuando. Será Java quien se encargue de manejar el dispositivo concreto, ya se trate del teclado, el monitor, un sistema de ficheros o un socket de red, etc., liberando a nuestro código de tener que saber con quién está interactuando.

## 1.1. Clasificación de los Streams

En Java los Streams se materializan en un conjunto de clases y subclases, contenidas en el paquete `java.io`. Todas las clases para manejar streams parten, de cuatro clases abstractas:

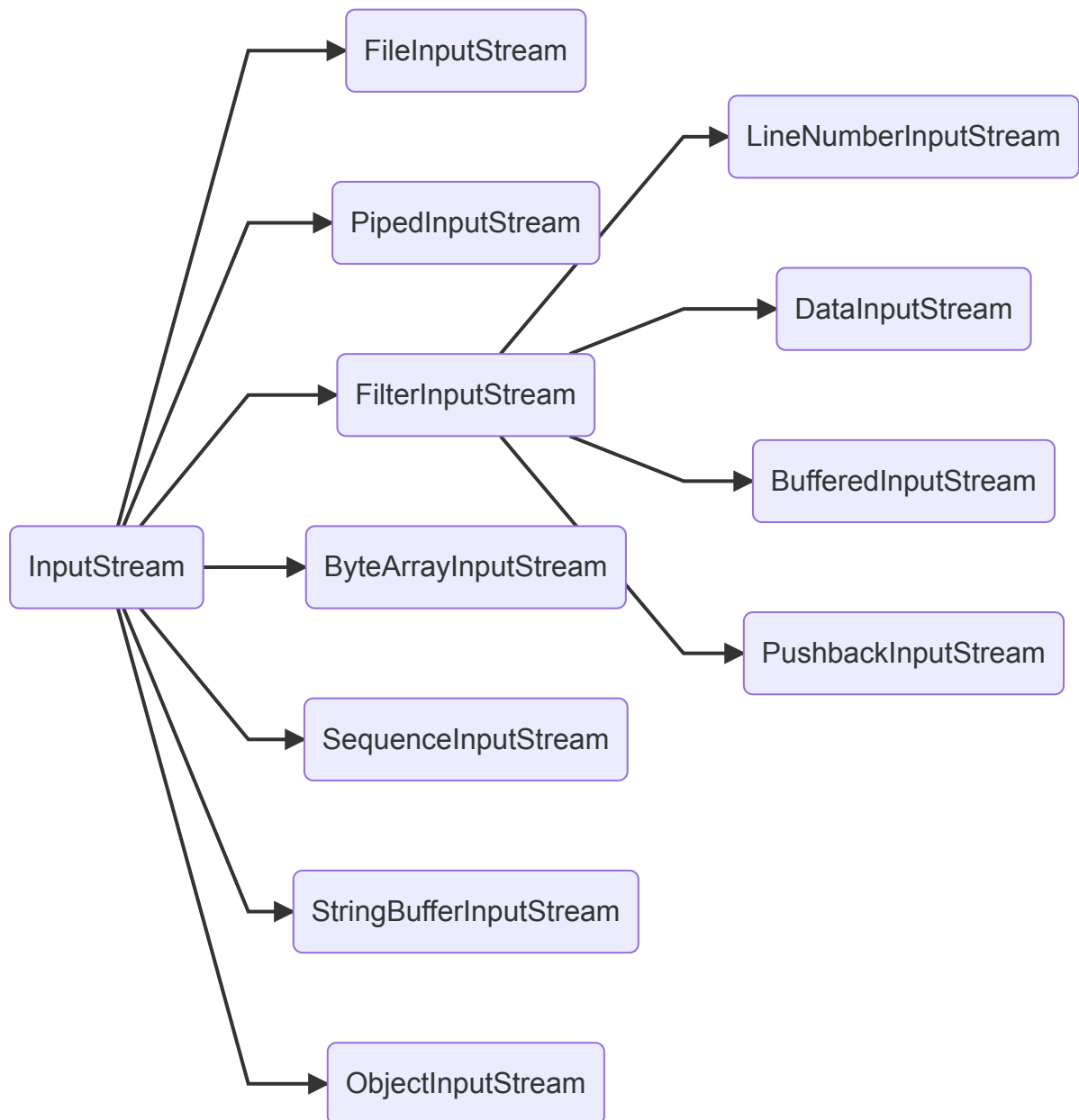
- `InputStream`
- `OutputStream`
- `Reader`
- `Writer`

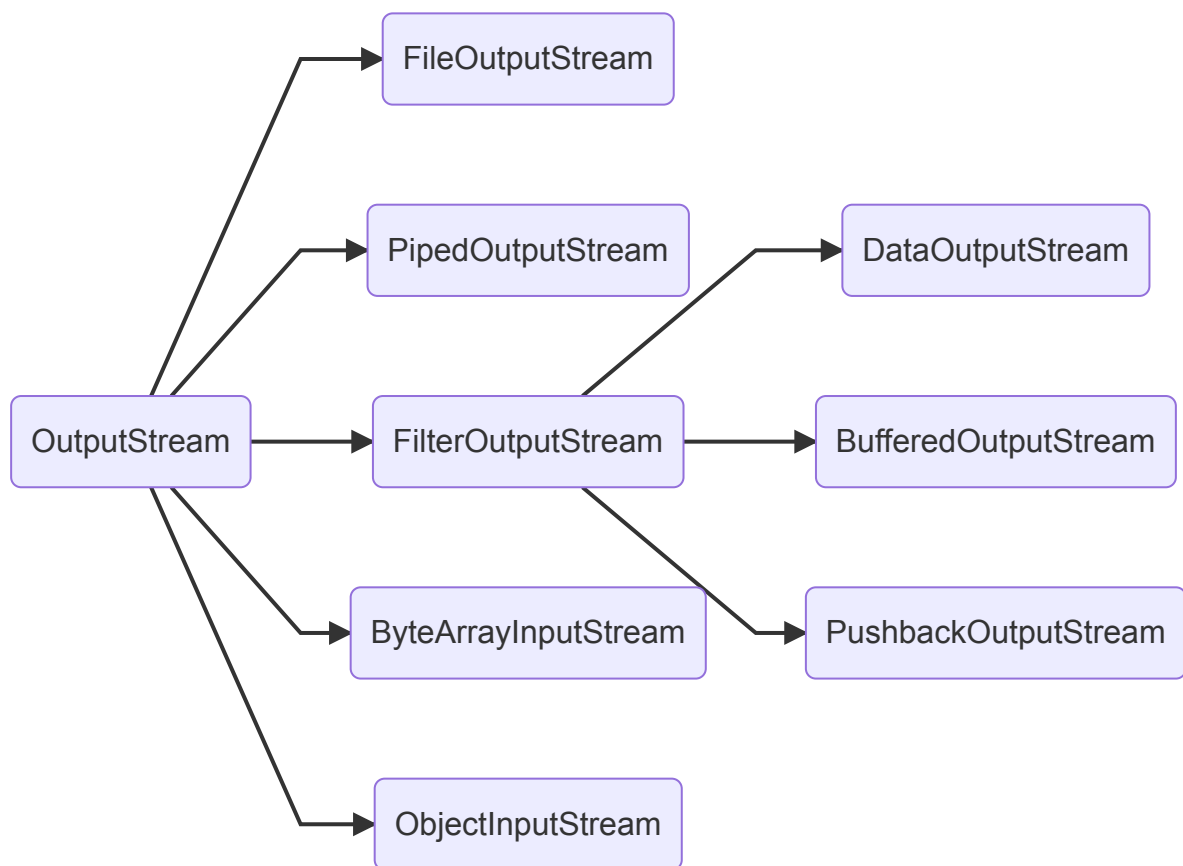
Streams	Orientados a bytes	Orientados a carácter
Para <b>lectura</b>	<code>InputStream</code>	<code>Reader</code>
Para <b>escritura</b>	<code>OutputStream</code>	<code>Writer</code>

### 1.1.1. Streams orientados a byte (byte streams)

Proporcionan un medio adecuado para el manejo de entradas y salidas de bytes y su uso lógicamente está orientado a la lectura y escritura de datos binarios. El tratamiento del flujo de bytes viene gobernado por dos clases abstractas que son `InputStream` y `OutputStream`.

Cada una de estas clases abstractas tiene varias subclases concretas que controlan las diferencias entre los distintos dispositivos de I/O que se pueden utilizar. Así mismo, estas dos clases son las que definen los métodos que sus subclases tendrán implementados y, de entre todas, destacan las operaciones `read()` y `write()` que leen y escriben bytes de datos respectivamente.

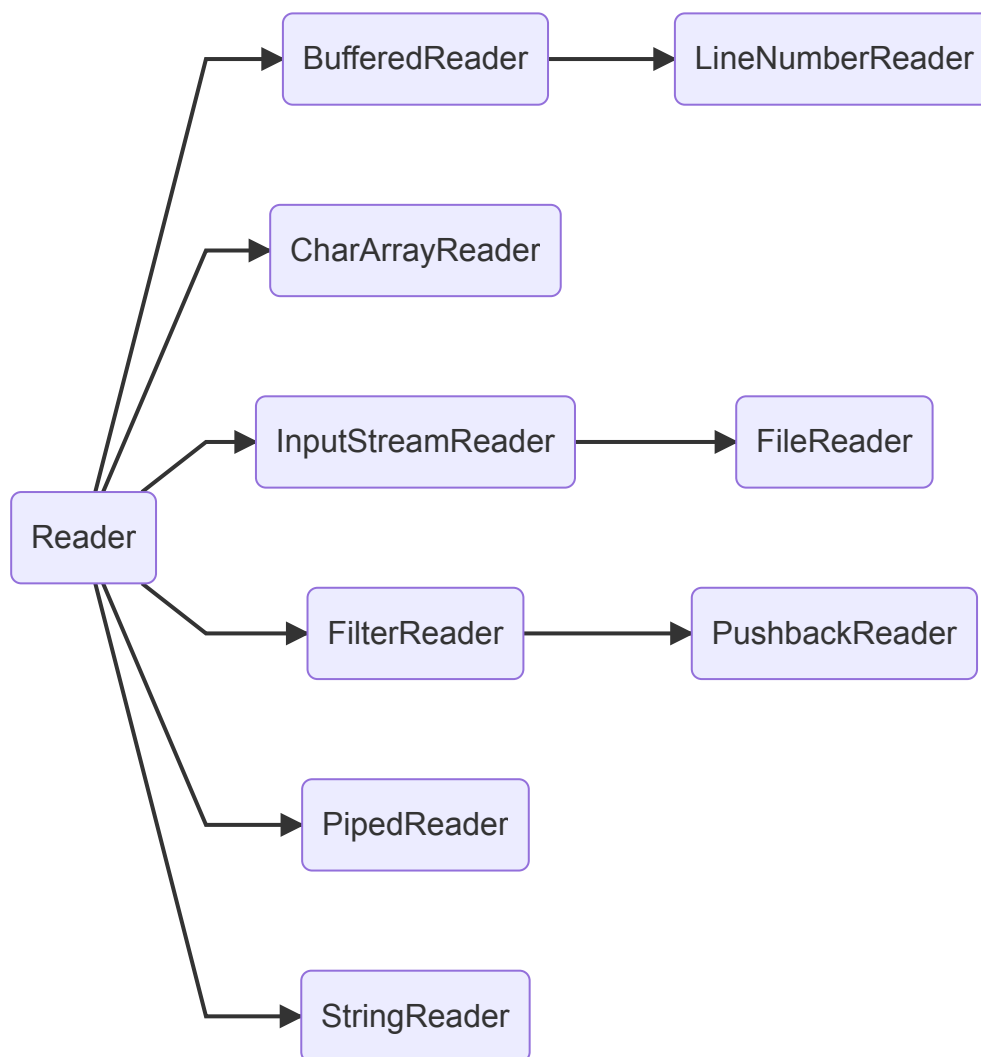


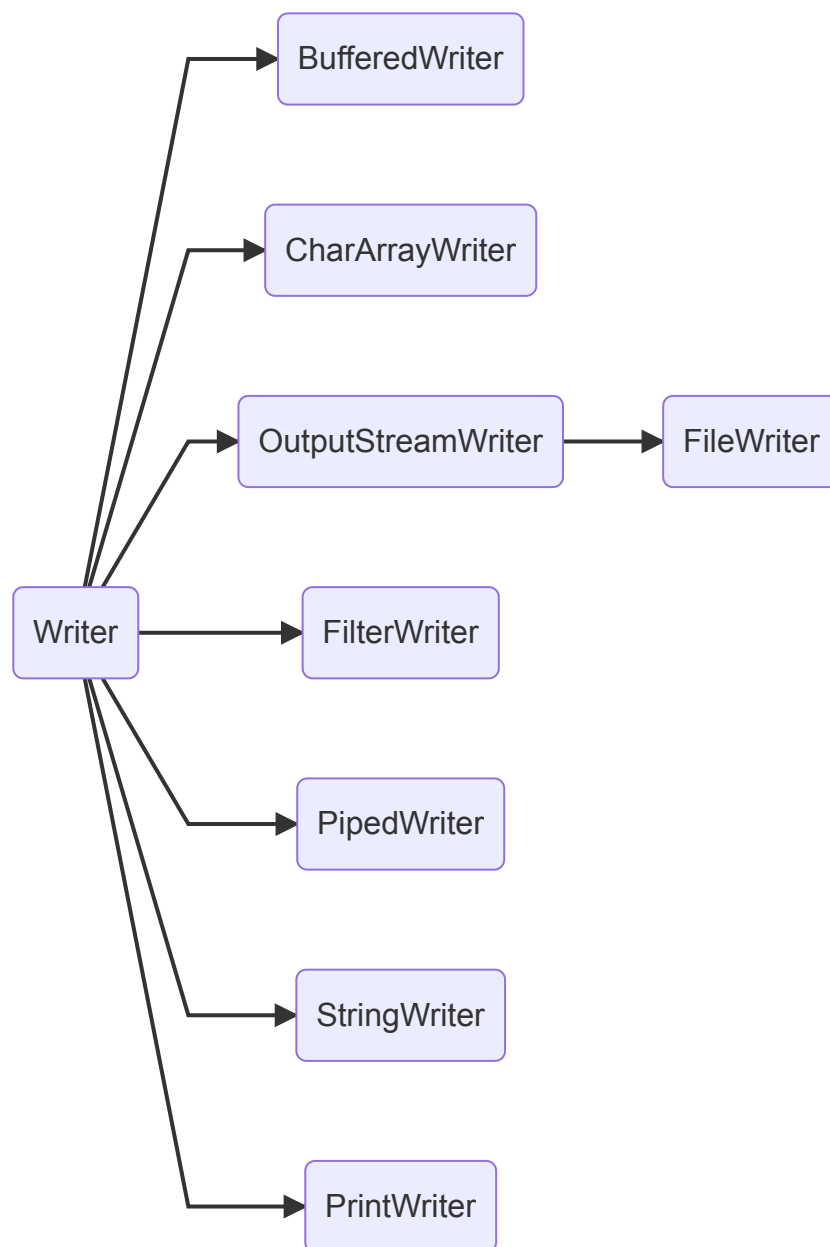


### 1.1.2. Streams orientados a caracter (character streams)

Proporciona un medio conveniente para el manejo de entradas y salidas de caracteres. Dichos flujos usan codificación Unicode y, por tanto, se pueden internacionalizar.

Una observación: Este es un modo que Java nos proporciona para manejar caracteres pero al nivel más bajo todas las operaciones de I/O son orientadas a byte. Al igual que la anterior el flujo de caracteres también viene gobernado por dos clases abstractas: `Reader` y `Writer`. Dichas clases manejan flujos de caracteres Unicode. Y también de ellas derivan subclases concretas que implementan los métodos definidos en ellas siendo los más destacados los métodos `read()` y `write()` que, en este caso, leen y escriben caracteres de datos respectivamente.





Como hemos comentado, tanto en `Reader` como en `InputStream` encontramos un método `read()`, en concreto `public int read()`. Observar la diferencia entre estos dos métodos nos ayudará a comprender la diferencia entre los flujos orientados a byte y los orientados a carácter.

método	devuelve
<code>int InputStream.read()</code>	valor entre 0 y 255
<code>int Reader.read()</code>	valor entre 0 y 65535

A pesar de llamarse igual, `InputStream.read()` devuelve el siguiente byte de datos leído del stream. El valor que devuelve está entre 0 y 255 (ó -1 si se ha llegado al final del stream). `Reader.read()`, sin embargo, devuelve un valor entre 0 y 65535 (ó -1), correspondiente al siguiente carácter simple leído del stream.



## 1.2. Stream estándar

---

Existen una serie de stream de uso común a los cuales se denomina stream estándar. El sistema se encarga de crear estos stream automáticamente.

- `System.in`
  - Instancia de la clase `InputStream`: flujo de bytes de entrada
  - Métodos:
    - `read()` permite leer un byte de la entrada como entero
    - `skip(n)` ignora `n` bytes de la entrada
    - `available()` número de bytes disponibles para leer en la entrada
- `System.out`
  - Instancia de la clase `PrintStream`: flujo de bytes de salida
  - Métodos
    - para impresión de datos: `print()`, `println()`
    - `flush()` vacía el buffer de salida escribiendo su contenido
- `System.err`
  - Funcionamiento similar a `System.out`
  - Se utiliza para enviar mensajes de error (por ejemplo a un fichero de log o a la consola)

Por defecto, `System.in`, `System.out` y `System.err` se encuentran asociados a la consola (teclado y pantalla), pero es posible redirigirlos a otras fuentes o destinos, como por ejemplo a un fichero.

## 1.3. Utilización de Streams

---

Para utilizar un stream hay que seguir una serie de pasos:

- Lectura
  - Abrir el stream asociado a una fuente de datos (creación del objeto stream)
    - Teclado
    - Fichero
    - Socket remoto
  - Mientras existan datos disponibles
    - Leer datos
  - Cerrar el stream (método `close`)
- Escritura
  - Abrir el stream asociado a una fuente de datos (creación del objeto stream)
    - Pantalla
    - Fichero
    - Socket local
  - Mientras existan datos disponibles
    - Escribir datos
  - Cerrar el stream (método `close`)

**Nota:**

- Los Stream estándar ya se encarga el sistema de abrirlos y cerrarlos
- Un fallo en cualquier punto del proceso produce una `IOException`

Consulta los ejemplos [P1\\_1\\_FlujoEstandarEntrada](#) y [P1\\_2\\_FlujoEstandarSalida](#)

## 1.4. Las clases `InputStream` y `OutputStream`

Como hemos dicho anteriormente, proporcionan métodos para leer y escribir, respectivamente, un byte de información, a través de sus métodos `read()` y `write()`

clase	métodos	descripción
<code>InputStream</code>	<code>int read()</code>	Lee un byte de información y lo devuelve como un entero cuyo valor estará entre 0 y 255. Si se detecta el final de los datos de entrada, devuelve -1
<code>OutputStream</code>	<code>write(int b)</code>	Escribe un byte de información en el Stream. El parámetro es entero, pero si su valor es superior a 255 se escriben los 8 bits de menos peso (los más a la derecha)

## 1.5. `Reader` y `Writer`

Permiten, respectivamente, leer y escribir un carácter en el stream.

clase	métodos	descripción
<code>Reader</code>	<code>int read()</code>	Lee un carácter unicode de información y lo devuelve como un entero cuyo valor estará entre 0 y 65565. Si se detecta el final de los datos de entrada, devuelve -1
<code>Writer</code>	<code>write(int c)</code>	Escribe un carácter unicode en el Stream. El parámetro es entero y corresponderá al código Unicode del carácter que se escribe.

## 1.6. `InputStreamReader` y `OutputStreamWriter`

Son clases que actúan de puente entre streams orientados a bytes y streams orientados a carácter. Podemos, por ejemplo, crear un `InputStreamReader` asociado a un `InputStream` y leer caracteres del `InputStream` asociado, a través del `InputStreamReader`

clase	métodos	descripción
<code>InputStreamReader</code>	<code>InputStreamReader(inputStream)</code>  <code>int read()</code>	<p>Constructor: El objeto se crea a partir de un <code>InputStream</code> (orientado a byte). Leerá información del <code>InputStream</code> asociado y la devolverá en forma de caracteres. Se puede indicar el charset a utilizar.</p> <p>Lee un carácter del <code>InputStream</code> asociado.</p>
<code>OutputStreamWriter</code>	<code>OutputStreamWriter(outputStream)</code>  <code>write(int c)</code>	<p>Constructor: Crea el objeto asociándolo a un <code>OutputStream</code>, en el que escribirá bytes. Se puede indicar el charset a usar.</p> <p>Escribe el carácter indicado en el <code>OutputStream</code> asociado.</p>

## 1.7. Buffering

Las clases `BufferedReader`, `BufferedWriter`, `BufferedInputStream` y `BufferedOutputStream` permiten realizar buffering.

Situadas "por delante" de un stream acumulan las operaciones de lectura y escritura en una memoria o buffer y cuando hay suficiente información las operaciones se realizan finalmente sobre el dispositivo físico.

Mantienen las mismas operaciones de lectura y escritura que sus clases padre pero, como hemos dicho, reducen el número de accesos al dispositivo físico por el uso de buffers

clase	métodos	descripción
<code>BufferedReader</code> <code>BufferedWriter</code>	<code>String readLine()</code> <code>void newline()</code> <code>write(String s)</code>	Además de los métodos heredados, encontramos otros que permiten leer Strings completos, escribir una línea completa de texto y hacer saltos de línea
<code>BufferedInputStream</code> <code>BufferedOutputStream</code>		Mantienen las mismas operaciones de lectura y escritura que sus clases padre pero, como hemos dicho, reducen el número de accesos al dispositivo físico por el uso de buffers

## 1.8. `DataInputStream` y `DataOutputStream`

Realizan una transformación de la información antes de ser escrita o después de ser leída. Los bytes leídos o escritos se interpretan como datos correspondientes a los tipos primitivos de Java

clase	métodos	descripción
<code>DataInputStream</code> <code>DataOutputStream</code>	<code>read()</code> , <code>write()</code> <code>readInt()</code> , <code>writeInt()</code> <code>readDouble()</code> , <code>writeDouble()</code> <code>readUTF()</code> , <code>writeUTF()</code> ...	Que permiten leer y escribir información correspondiente a los distintos tipos de datos de Java.

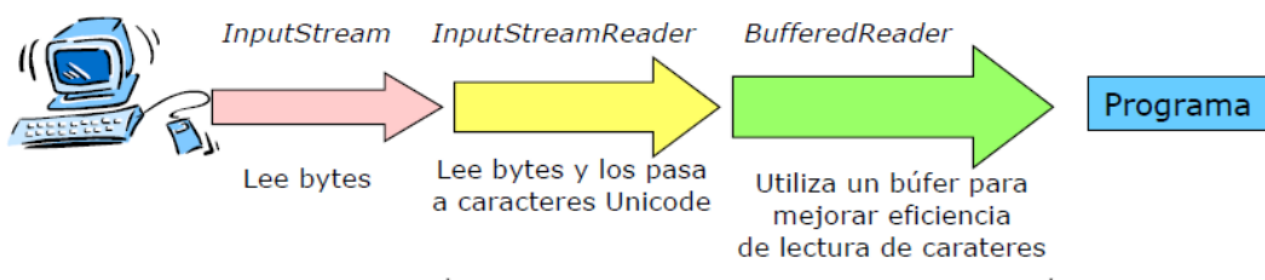
## 1.9. PrintWriter

clase	métodos	descripción
<code>PrintWriter</code>	<code>print()</code> <code>println()</code>	Esta clase (a la que pertenece <code>System.out</code> ) tiene los conocidos métodos <code>print</code> y <code>println</code> , que escriben en el stream de salida datos binarios representados en forma de cadenas de caracteres.

## 1.10. Combinación de Streams

En muchas ocasiones, una sola clase de las vistas no nos da la funcionalidad necesaria para poder hacer la tarea que se requiere. En tales casos es necesario combinar varios Streams de manera que unos actúan como origen de información de los otros, o unos escriben sobre los otros.

En este caso tendríamos que combinar tres clases:



```
1 | BufferedReader b = new BufferedReader(new InputStreamReader(System.in));
```

## 2. Ficheros

---

En ocasiones necesitamos que los datos que introduce el usuario o que produce un programa persistan cuando éste finaliza, es decir, que se conserven cuando el programa termina su ejecución. Para ello es necesario el uso de una base de datos o de ficheros, que permitan guardar los datos en un almacenamiento secundario como un pendrive, disco duro, DVD, etc.

En esta unidad se abordan distintos aspectos relacionados con el almacenamiento en ficheros:

- Introducción a conceptos básicos como los de registro y campo.
- Clasificación de los ficheros según el contenido y forma de acceso.
- Operaciones básicas con ficheros de distinto tipo.

### 2.1. Registros y campos

---

Llamamos campo a un dato en particular almacenado en una base de datos o en un fichero. Un campo puede ser en nombre de un cliente, la fecha de nacimiento de un alumno, el número de teléfono de un comercio. Los campos pueden ser de distintos tipos: alfanuméricos, numéricos, fechas, etc.

La agrupación de uno o más campos forman un registro. Un registro de alumno podría consistir, por ejemplo, de los siguientes campos

1. Número de expediente.
2. Nombre y apellidos
3. Domicilio
4. Grupo al que pertenece.

Un fichero puede estar formado por registros, lo cual lo dotaría al archivo de estructura. En un fichero de alumnos tendríamos un registro por cada alumno. Los campos del registro serían cada uno de los datos que se almacena del alumno: N° expediente, nombre, etc ...

En Java no existen específicamente los conceptos de campo y registro. Lo más similar que conocemos son las clases (similares a un registro) y, dentro de las clases, los atributos (similares a campos).

Tampoco en Java los ficheros están formados por registros. Java considera los archivos simplemente como flujos secuenciales de bytes. Cuando se abre un fichero se asocia a él un flujo (stream) a través del cual se lee o escribe en el fichero.

Fichero:

1	65255
2	José Mateo Ruiz
3	C/ Paz, ...
4	56488
5	Ángela Lopez Villa
6	Av. Blas..
7	24645
8	Armando García Ledesma
9	C/ Tuej ...
10	54654
11	Tomás Ferrando Tamarit
12	C/ Poeta ...

Registro:

1	24645
2	Armando García Ledesma
3	C/ Tuej ...

Campo:

1	Armando García Ledesma
---	------------------------

## 2.2. Ficheros de texto vs ficheros binarios.

Desde un punto de vista a muy bajo nivel, un fichero es un conjunto de bits almacenados en memoria secundaria, accesibles a través de una ruta y un nombre de archivo.

Este punto de vista a bajo nivel es demasiado simple, pues cuando se recupera y trata la información que contiene el fichero, esos bits se agrupan en unidades mayores que las dotan de significado. Así, dependiendo de cuál es el contenido del fichero (de cómo se interpretan los bits que contiene el fichero), podemos distinguir dos tipos de ficheros:

- Ficheros de texto (o de caracteres)
- Ficheros binarios (o de bytes)

Un fichero de texto está formado únicamente por caracteres. Los bits que contiene se interpretan atendiendo a una tabla de caracteres, ya sea ASCII o Unicode. Este tipo de ficheros se pueden abrir con un editor de texto plano y son, en general, legibles. Por ejemplo, los ficheros .java que contienen los programas que elaboramos, son ficheros de texto.

Por otro lado, los ficheros binarios contienen secuencias de bytes que se agrupan para representar otro tipo de información: números, sonidos, imágenes, etc. Un fichero binario se puede abrir también con un editor de texto plano pero, en este caso, el contenido será ininteligible. Existen muchos ejemplos de ficheros binarios: el archivo .exe que contiene la versión ejecutable de un programa es un fichero binario.

Las operaciones de lectura/escritura que utilizamos al acceder desde un programa a un fichero de texto están orientadas al carácter: leer o escribir un carácter, una secuencia de caracteres, una línea de texto, etc. En cambio las operaciones de lectura/escritura en ficheros binarios están orientadas a byte: se leen o escriben datos binarios, como enteros, bytes, double, etc.

## 2.3. Acceso secuencial vs acceso directo.

Existen dos maneras de acceder a la información que contiene un fichero:

- Acceso secuencial
- Acceso directo (o aleatorio)

Con acceso secuencial, para poder leer el byte que se encuentra en determinada posición del archivo es necesario leer, previamente, todos los bytes anteriores. Al escribir, los datos se sitúan en el archivo uno a continuación del otro, en el mismo orden en que se introducen. Es decir, la nueva información se coloca en el archivo a continuación de la que ya hay. No es posible realizar modificaciones de los datos existentes, tan solo añadir al final.

Sin embargo, con el acceso directo, es posible acceder a determinada posición (dirección) del fichero de manera directa y, posteriormente, hacer la operación de lectura o escritura deseada.

No siempre es necesario realizar un acceso directo a un archivo. En muchas ocasiones el procesamiento que realizamos de sus datos consiste en la escritura o lectura de todo el archivo siguiendo el orden en que se encuentran. Para ello basta con un acceso secuencial.

## 2.4. Streams para trabajar con ficheros.

Para trabajar con ficheros disponemos de las siguientes clases:

Streams para ficheros	Ficheros binarios	Ficheros de texto
Para <b>lectura</b>	<code>FileInputStream</code>	<code>FileReader</code>
Para <b>escritura</b>	<code>FileOutputStream</code>	<code>FileWriter</code>

- `FileReader` proporciona operaciones para leer de un fichero uno o varios caracteres
- `FileWriter` permite escribir en un fichero uno o varios caracteres o un String.
- `FileInputStream` permite leer bytes de un fichero.
- `FileOutputStream` permite escribir bytes de un fichero.

Consulta en la documentación los distintos constructores disponibles para estas clases.

Observa los ejemplos [P2\\_1 CrearFichero](#) y [P2\\_2 SobrescribirFichero](#)

### 2.4.1. Lectura y escritura de información estructurada.

Si observamos la documentación de las clases `FileInputStream` y `FileOutputStream` veremos que las operaciones de lectura y escritura son muy básicas y permiten únicamente leer o escribir uno o varios bytes. Es decir, son operaciones de muy bajo nivel. Si lo que queremos es escribir información binaria más compleja, como por ejemplo un dato de tipo `double` o `boolean` o `int`, tendríamos que hacerlo a través de

un stream que permitiese ese tipo de operaciones y asociarlo al `FileOutputStream` o `FileOutputStream`.

Podríamos, por ejemplo, asociar un `DataInputStream` a un `FileInputStream` para leer del fichero un dato de tipo `int`.

En ejemplos posteriores se ilustrará cómo asociar un stream a un `File...Stream`.

Observa los ejemplos [P2 3 LecturaSecuencialTexto](#), [P2 4 EscrituraSecuencialTexto](#), [P2 6 escritura-de-un-fichero-secuencial-binario](#) y [P2 7 LecturaSecuencialBinario](#),

## 2.5. Ficheros con buffering.

Cualquier operación que implique acceder a memoria externa es muy costosa, por lo que es interesante intentar reducir al máximo las operaciones de lectura/escritura que realizamos sobre los ficheros, haciendo que cada operación lea o escriba muchos caracteres. Además, eso también permite operaciones de más alto nivel, como la de leer una línea completa y devolverla en forma de cadena.

En el libro Head First Java, describe los buffers de la siguiente forma: *"Si no hubiera buffers, sería como comprar sin un carrito: debería llevar los productos uno a uno hasta la caja. Los buffers te dan un lugar en el que dejar temporalmente las cosas hasta que está lleno. Por ello has de hacer menos viajes cuando usas el carrito."*

Las clases `BufferedReader`, `BufferedWriter`, `BufferedInputStream` y `BufferedOutputStream` permiten realizar buffering. Situadas "por delante" de un stream de fichero acumulan las operaciones de lectura y escritura y cuando hay suficiente información se llevan finalmente al fichero.

Recuerda la importancia de cerrar los flujos para asegurarte que se vacía el buffer.

Observa el ejemplo [P2 5 Buffers](#)

## 2.6. try vs try with resources

En ocasiones el propio IDE nos sugiere que usemos el bloque `try with resources` en lugar de un simple `try`, así una sentencia como esta:

```
1  FileReader fr = new FileReader(path);
2  BufferedReader br = new BufferedReader(fr);
3  try {
4      return br.readLine();
5  } finally {
6      br.close();
7      fr.close();
8  }
```

Acaba convertida en algo parecido a esta:

```
1  static String readFirstLineFromFile(String path) throws IOException {
2      try (FileReader fr = new FileReader(path);
3          BufferedReader br = new BufferedReader(fr)) {
4          return br.readLine();
5      }
6  }
```



La principal diferencia es que hasta java 7 sólo se podía hacer como en la primera versión. Además en la segunda versión nos "ahorramos" tener que cerrar los recursos, puesto que lo realizará automáticamente en caso de que se produzca algún error evitando así el enmascaramiento de excepciones. Por tanto, sigue siendo necesario cerrar el stream por ejemplo al usar un Buffer para que se vacíe totalmente en el fichero de destino.

### 3. Serialización

---

Java facilita el almacenamiento y transmisión del estado de un objeto mediante un mecanismo conocido con el nombre de serialización.

La serialización de un objeto consiste en generar una secuencia de bytes lista para su almacenamiento o transmisión. Después, mediante la deserialización, el estado original del objeto se puede reconstruir.

Para que un objeto sea serializable, ha de implementar la interfaz `java.io.Serializable` (que lo único que hace es marcar el objeto como serializable, sin que tengamos que implementar ningún método).

```
1 import java.io.*;
2
3 public class Persona implements Serializable {
4
5     private String nombre;
6     transient private int edad; //No se guardará al serializar
7     private double salario;
8     private Persona tutor;
9     [...]
```

Para que un objeto sea serializable, todas sus variables de instancia han de ser serializables.

Todos los tipos primitivos en Java son serializables por defecto (igual que los arrays y otros muchos tipos estándar).

Cuando queremos evitar que cualquier campo persista en un archivo, lo marcamos como transitorio (`transient`). No podemos marcar ningún método transitorio, solo campos.

**NOTA:** El fichero con los objetos serializados almacena los datos en un formato propio de Java, por lo que no se puede leer fácilmente con un simple editor de texto (ni editar).

Observa el package de ejemplo [UD06.P3 Serializacion](#)

## 4. Ejemplos

### 4.1. Streams

#### 4.1.1. Estándar de entrada

Veamos un ejemplo en el que se lee por teclado hasta pulsar la tecla de retorno, en ese momento el programa acabará imprimiendo por la salida estándar la cadena leída.

Para ir construyendo la cadena con los caracteres leídos podríamos usar la clase `StringBuffer` o la `StringBuilder`. La clase `StringBuffer` permite almacenar cadenas que cambiarán en la ejecución del programa. `StringBuilder` es similar, pero no es síncrona. De este modo, para la mayoría de las aplicaciones, donde se ejecuta un solo hilo, supone una mejora de rendimiento sobre `StringBuffer`.

El proceso de lectura ha de estar en un bloque `try..catch`.

```

1 package UD06.P1_Flujos;
2
3 import java.io.IOException;
4
5 public class P1_1_FlujoEstandarEntrada {
6
7     public static void main(String[] args) {
8         // Cadena donde iremos almacenando los caracteres que se escriban
9         StringBuilder str = new StringBuilder();
10        char c;
11        // Por si ocurre una excepción ponemos el bloque try-cath
12        try {
13            // Mientras la entrada de teclado no sea Intro
14            while ((c = (char) System.in.read()) != '\n') {
15                // Añadir el caracter leído a la cadena str
16                str.append(c);
17            }
18        } catch (IOException ex) {
19            System.out.println(ex.getMessage());
20        }
21        // Escribir la cadena que se ha ido tecleando
22        System.out.println("Cadena introducida: " + str);
23    }
24 }
```

#### 4.1.2. Estándar de salida

```

1 package UD06.P1_Flujos;
2
3 import java.io.BufferedReader;
4 import java.io.FileWriter;
5 import java.io.IOException;
```

```

6  import java.io.InputStreamReader;
7  import java.io.PrintWriter;
8
9  public class P1_2_FlujoEstandarSalida {
10
11      public static void main(String[] args) {
12          // Por si ocurre una excepción ponemos el bloque try-cath
13          try {
14              PrintWriter out = null;
15              out = new PrintWriter(new FileWriter("test/salida.txt", true));
16              BufferedReader br = new BufferedReader(
17                  new InputStreamReader(System.in));
18              String s;
19              while (!(s = br.readLine()).equals("salir")) {
20                  out.println(s);
21              }
22              out.close();
23          } catch (IOException ex) {
24              System.out.println(ex.getMessage());
25          }
26      }
27  }

```

## 4.2. Ficheros

### 4.2.1. Crear un fichero

En el siguiente ejemplo vemos como crear un fichero de texto y escribir una frase en el.

```

1  package UD06.P2_Ficheros;
2
3  import java.io.*;
4
5  public class P2_1_CrearFichero {
6
7      public static void main(String[] args) {
8          FileWriter f = null;
9          try {
10              f = new FileWriter("texto.txt");
11              f.write("Este texto se escribe en el fichero\n\r");
12          } catch (IOException e) {
13              System.out.println("Problema al abrir o escribir ");
14          } finally {
15              if (f != null) {
16                  try {
17                      f.close();
18                  } catch (IOException e) {
19                      System.out.println("Problema al cerrar el fichero");
20                  }
21              }
22          }
23      }
24  }

```

```

22     }
23 }
24 }

```

La creación del `FileWriter` puede provocar `IOException`, lo mismo que el método `write`. Por ello las instrucciones se encuentran en un bloque `try-catch`.

Al finalizar su uso, y tan pronto como sea posible, hay que cerrar los streams (`close`).

### 4.2.2. Sobrescribir un fichero

Es muy importante tener en cuenta que cuando se crea un `FileWriter` o un `FileOutputStream` y se escribe en él ...

- ... si el fichero no existe se crea
- ... si el fichero existe, **su contenido se reemplaza** por el nuevo. El contenido previo que tuviera el fichero se pierde.

Es posible## Operaciones con ficheros de acceso secuencial.

Como hemos comentado anteriormente el acceso secuencial a un fichero supone que para acceder a un byte es necesario leer previamente los anteriores. Suele utilizarse este tipo de acceso cuando es necesario leer un archivo de principio a fin.

Vamos a ver una serie de ejemplos que muestren cómo leer y escribir secuencialmente un fichero. escribir en un fichero indicando que la información se añada a la que ya hay y no se reescriba el fichero. Para ello usaremos el constructor que recibe el parámetro `append` y lo pasaremos a `true`.

El siguiente ejemplo muestra como añadir una línea al final de un fichero de texto.

```

1  package UD06.P2_Ficheros;
2
3  import java.io.*;
4
5  public class P2_2_SobrescribirFichero {
6
7      public static void main(String[] args) {
8          try (FileWriter f = new FileWriter("texto.txt", true);) {
9              f.write("Este texto se añade en el fichero\n\r");
10
11          } catch (IOException e) {
12              System.out.println("Problema al abrir o escribir ");
13          }
14      }
15  }

```

En este ejemplo se ha utilizado la nueva sintaxis disponible para los bloques `try-catch`: lo que se denomina "try with resources". Esta sintaxis permite crear un objeto en la cabecera del bloque `try`. El objeto creado se cerrará automáticamente al finalizar. El objeto debe pertenecer al interface `Closeable`, es decir, debe tener método `close()`.

### 4.2.3. Operaciones con ficheros de acceso secuencial

Como hemos comentado anteriormente el acceso secuencial a un fichero supone que para acceder a un byte es necesario leer previamente los anteriores. Suele utilizarse este tipo de acceso cuando es necesario leer un archivo de principio a fin.

Vamos a ver una serie de ejemplos que muestren cómo leer y escribir secuencialmente un fichero.

#### 4.2.3.1. Lectura de un fichero secuencial de texto

Leer un fichero de texto y mostrar el número de vocales que contiene.

```

1  package UD06.P2_Ficheros;
2
3  import java.io.*;
4
5  public class P2_3_LecturaSecuencialTexto {
6
7      final static String VOCALES = "AEIOUaeiou";
8
9      public static void main(String[] args) {
10         try (FileReader f = new FileReader(new File("texto.txt"))); {
11             int contadorVocales = 0;
12             int caracter;
13             while ((caracter = f.read()) != -1) {
14                 char letra = (char) caracter;
15                 if (VOCALES.indexOf(letra) != -1) {
16                     contadorVocales++;
17                 }
18             }
19             System.out.println("Numero de vocales: " + contadorVocales);
20         } catch (FileNotFoundException e) {
21             System.out.println("Problema al abrir el fichero");
22         } catch (IOException e) {
23             System.out.println("Problema al leer");
24         }
25     }
26 }
```

Observa que:

- Para leer el fichero de texto usamos un `InputReader`.
- Al crear el stream (`InputReader`) es posible indicar un objeto de tipo `File`
- La operación `read()` devuelve un entero. Para obtener el carácter correspondiente tenemos que hacer una conversión explícita de tipos.
- La operación `read()` devuelve -1 cuando no queda información que leer del stream.
- La guarda del bucle `while` combina una asignación con una comparación. En primer lugar se realiza la asignación y luego se compara carácter con -1.
- `FileNotFoundException` sucede cuando el fichero no se puede abrir (no existe, permiso denegado, etc), mientras que `IOException` se lanzará si falla la operación `read()`

### 4.2.3.2. Escritura de un fichero secuencial de texto

Dada una cadena escribirla en un fichero en orden inverso:

```

1  package UD06.P2_Ficheros;
2
3  import java.io.*;
4
5  public class P2_4_EscrituraSecuencialTexto {
6
7      final static String CADENA = "En un lugar de la Mancha...";
8
9      public static void main(String[] args) {
10         try (FileWriter f = new FileWriter(new File("texto.txt"))); {
11             for (int i = CADENA.length() - 1; i >= 0; i--) {
12                 f.write(CADENA.charAt(i));
13             }
14             System.out.println("FIN");
15         } catch (FileNotFoundException e) {
16             System.out.println("Problema al abrir el fichero");
17         } catch (IOException e) {
18             System.out.println("Problema al escribir");
19         }
20     }
21 }
22 }
```

Observa que:

- Para escribir el fichero de texto usamos un `FileWriter`.
- Tal y como se ha creado el stream, el fichero (si ya existe) se sobrescribirá.
- El manejo de excepciones es como el del caso previo.

### 4.2.4. Usando Buffers para leer y escribir de/en fichero

En el siguiente código se usan buffers para leer líneas de un fichero y escribirlas en otro convertidas a mayúsculas

```

1  package UD06.P2_Ficheros;
2
3  import java.io.*;
4
5  public class P2_5_Buffers {
6
7      final static String ENTRADA = "texto.txt";
8      final static String SALIDA = "textoMayusculas.txt";
9
10     public static void main(String[] args) {
11         try (BufferedReader fe = new BufferedReader(new FileReader(ENTRADA));
12             BufferedWriter fs = new BufferedWriter(new FileWriter(SALIDA))) {
13             String linea;
```

```

14         while ((linea = fe.readLine()) != null) {
15             fs.write(linea.toUpperCase());
16             fs.newLine();
17         }
18         System.out.println("FIN");
19     } catch (FileNotFoundException e) {
20         System.out.println("Problema al abrir el fichero");
21     } catch (IOException e) {
22         System.out.println("Problema al leer o escribir");
23     }
24 }
25 }

```

Observa que:

- Usamos buffers tanto para leer como para escribir. Esto permite minimizar los accesos a disco.
- Los buffers quedan asociados a un `FileReader` y `FileWriter` respectivamente. Realizamos las operaciones de lectura/escritura sobre las clases `BufferedReader` y cuando es necesario la clase accede internamente al stream que maneja el fichero.
- Es necesario escribir explícitamente los saltos de línea. Esto se hace mediante el método `newLine()`. `newLine()` permite añadir un salto de línea sin preocuparnos de cuál es el carácter de salto de línea. El salto de línea es distinto en distintos sistemas: en unos es `\n`, en otros `\r`, en otros `\n\r`, ...
- `BufferedReader` dispone de un método para leer líneas completas (`readLine()`). Cuando se llega al final del fichero este método devuelve `null`.
- Fíjate como el bloque `try with resources` creamos varios objetos. Si la creación de cualquiera de ellos falla, se cerrarán todos los stream que se han abierto.

## 4.2.5. Ficheros binarios

### 4.2.5.1. Escritura de un fichero secuencial binario

Ya hemos visto que con `FileInputStream` y `FileOutputStream` se puede leer y escribir bytes de información de/a un archivo.

Sin embargo esto puede no ser suficiente cuando la información que tenemos que leer o escribir es más compleja y los bytes se agrupan para representar distintos tipos de datos.

Imaginemos por ejemplo que queremos guardar en un fichero "jugadores.dat", el año de nacimiento y la estatura de cinco jugadores de baloncesto:

```

1 package UD06.P2_Ficheros;
2
3 import java.io.*;
4 import java.util.Scanner;
5
6 public class P2_6_EscrituraSecuencialBinario {
7
8     public static void main(String[] args) {
9         Scanner tec = new Scanner(System.in);

```



```

10     try (
11         DataOutputStream fs = new DataOutputStream(
12             new BufferedOutputStream(
13                 new FileOutputStream("jugadores.dat")))); {
14     for (int i = 1; i <= 5; i++) {
15         //Pedimos datos al usuario
16         System.out.println(" ---- Jugador " + i + " ----");
17         System.out.print("Nombre: ");
18         String nombre = tec.nextLine();
19
20         System.out.print("Nacimiento: ");
21         int anyo = tec.nextInt();
22
23         System.out.print("Estatura: ");
24         double est = tec.nextDouble();
25         //Vaciar salto linea
26         tec.nextLine();
27
28         //Volcamos información al fichero
29         fs.writeUTF(nombre);
30         fs.writeInt(anyo);
31         fs.writeDouble(est);
32     }
33     } catch (FileNotFoundException e) {
34         System.out.println("Problema al abrir el fichero");
35     } catch (IOException e) {
36         System.out.println("Problema al leer o escribir");
37     }
38 }
39 }

```

Observa que:

- Para escribir información binaria usamos un `DataOutputStream` asociado al stream. La clase tiene métodos para escribir `int`, `byte`, `double`, `boolean`, etc.
- Además, como hemos hecho en ejemplos previos, usamos un buffer. Fíjate como en el constructor se enlazan unas clases con otras.
- A pesar de que en Java los ficheros son secuencias de bytes, estamos dotando al fichero de cierta estructura: primero aparece el nombre, luego el año y finalmente la estatura. Cada uno de estos tres datos constituirían un registro de formado por tres campos. Para poder recuperar información de un fichero binario es necesario conocer cómo se estructura ésta dentro del fichero.

#### 4.2.5.2. Lectura de un fichero secuencial binario

```

1 package UD06.P2_Ficheros;
2
3 import java.io.*;
4 import java.util.Scanner;
5

```

```

6 public class P2_7_LecturaSecuencialBinario {
7
8     public static void main(String[] args) {
9         Scanner tec = new Scanner(System.in);
10        try (DataInputStream fe = new DataInputStream(new BufferedInputStream(
11            new FileInputStream("jugadores.dat")))); {
12            while (true) {
13                //Leemos nombre
14                System.out.println(fe.readUTF());
15                //leemos y deseamos resto de datos
16                fe.readInt();
17                fe.readDouble();
18            }
19        } catch (EOFException e) {
20            //Se lanzará cuando se llegue al final del fichero
21        } catch (FileNotFoundException e) {
22            System.out.println("Problema al abrir el fichero");
23        } catch (IOException e) {
24            System.out.println("Problema al leer o escribir");
25        }
26    }
27 }

```

Observa que:

- A pesar de que necesitamos solamente el nombre de cada jugador, es necesario leer también el año y la estatura. No es posible acceder al nombre del segundo jugador sin leer previamente todos los datos del primer jugador.
- La lectura se hace a través de un bucle infinito (`while (true)`), que finalizará cuando se llegue al final del fichero y al leer de nuevo se produzca la excepción `EOFException`

## 4.3. Ejemplo de Serialización

En el siguiente ejemplo usaremos una clase persona que definiremos de la siguiente manera

### 4.3.1. Persona

```

1 package UD06.P3_Serializacion;
2
3 import java.io.*;
4
5 public class Persona implements Serializable {
6
7     private String nombre;
8     transient private int edad; //No se guardará al serializar
9     private double salario;
10    private Persona tutor;
11
12    public Persona(String nom, double salari) {
13        this.nombre = nom;

```

```

14     this.salario = salari;
15     edad = 0;
16     tutor = null;
17 }
18
19 public String getNombre() {
20     return nombre;
21 }
22
23 public int getEdad() {
24     return edad;
25 }
26
27 public double getSalario() {
28     return salario;
29 }
30
31 public Persona getTutor() {
32     return tutor;
33 }
34
35 public void incrementaEdad() {
36     edad++;
37 }
38
39 public void asignaTutor(Persona p) {
40     tutor = p;
41 }
42 }

```

Ahora detallamos la clase para serializar o guardar la información en un archivo:

```

1 package UD06.P3_Serializacion;
2
3 import java.io.*;
4
5 public class Guardar {
6
7     public static void main(String args[]) {
8         ObjectOutputStream salida;
9         Persona p1, p2, p3, p4;
10
11         p1 = new Persona("Vicent", 1200.0);
12         p2 = new Persona("Mireia", 1800.0);
13         p3 = new Persona("Josep", 2100.0);
14         p4 = new Persona("Marta", 850.0);
15
16         p1.asignaTutor(p2);
17         p2.asignaTutor(p3);
18         p3.asignaTutor(p4);
19

```

```

20     try {
21         salida = new ObjectOutputStream(new FileOutputStream("empleats.ser"));
22         salida.writeObject(p1);
23         salida.close();
24     } catch (IOException e) {
25         System.out.println("Algún problema guardando a disco.");
26     }
27 }
28 }

```

Y por último la clase para Leer la información una vez guardada:

```

1  package UD06.P3_Serializacion;
2
3  import java.io.*;
4
5  public class Leer {
6
7      public static void main(String args[]) {
8          ObjectInputStream entrada;
9          Persona p1, p2, p3, p4;
10
11         try {
12             entrada = new ObjectInputStream(new FileInputStream("empleats.ser"));
13             p1 = (Persona) entrada.readObject();
14             entrada.close();
15
16             p2 = p1.getTutor();
17             p3 = p2.getTutor();
18             p4 = p3.getTutor();
19
20             System.out.println(p4.getNombre());
21             System.out.println(p4.getEdad());
22             System.out.println(p4.getSalario());
23
24         } catch (ClassNotFoundException e) {
25             System.out.println("Algún problema con las clases definidas.");
26         } catch (IOException e) {
27             System.out.println("Algún problema leyendo de disco.");
28         }
29     }
30 }

```

## 4.4. Ejemplo de manejo de ficheros y carpetas

Veamos ahora un ejemplo para mostrar información y contenido de una carpeta:

```

1  package UD06.P5_Manejo;
2
3  import java.io.*;

```

```

4  import java.util.*;
5
6  public class P5_1_Manejo {
7
8      public static void main(String[] args) {
9
10         Scanner tec = new Scanner(System.in);
11         System.out.println("Introduce ruta absoluta de una carpeta");
12         String nombreCarpeta = tec.nextLine();
13         //Creamos objeto File para representar a la carpeta
14         File car = new File(nombreCarpeta);
15         //Comprobamos si existe
16         if (car.exists()) {
17             //¿Es una carpeta?
18             if (car.isDirectory()) {
19                 if (car.canRead()) {
20                     System.out.println("Lectura permitida");
21                 } else {
22                     System.out.println("Lectura no permitida");
23                 }
24
25                 if (car.canWrite()) {
26                     System.out.println("Escritura permitida");
27                 } else {
28                     System.out.println("Escritura no permitida");
29                 }
30
31                 if (car.isHidden()) {
32                     System.out.println("Carpeta oculta");
33                 } else {
34                     System.out.println("Carpeta visible");
35                 }
36
37                 System.out.println("---- Contenido de la carpeta ----");
38                 File[] contenido = car.listFiles();
39                 for (File f : contenido) {
40                     System.out.println(f.getName());
41                 }
42             } else {
43                 System.out.println(car.getAbsolutePath() + " No es una carpeta");
44             }
45         } else {
46             System.out.println(
47                 "No existe la carpeta/archivo " + car.getAbsolutePath());
48         }
49     }
50 }

```

## 5. Píldoras informáticas relacionadas

---

- [Curso Java. Entrada Salida datos I. Vídeo 14](#)
- [Curso Java. Entrada Salida datos II. Vídeo 15](#)
- [Curso Java. Streams I. Accediendo a ficheros. Lectura. Vídeo 152](#)
- [Curso Java. Streams II. Accediendo a ficheros Escritura. Vídeo 153](#)
- [Curso Java. Streams III. Usando buffers. Vídeo 154](#)
- [Curso Java Streams IV. Leyendo archivos. Streams Byte I. Vídeo 155](#)
- [Curso Java. Streams V. Escribiendo archivos Streams Byte II. Vídeo 156](#)
- [Curso Java. Serialización. Vídeo 157](#)
- [Curso Java. Serialización II. serialVersionUID. Vídeo 158](#)
- [Curso Java. Manipulación archivos y directorios. Clase File I. Vídeo 159](#)
- [Curso Java. Manipulación archivos y directorios. Clase File II. Vídeo 160](#)

## 6. Fuentes de información

---

- [Wikipedia](#)
- [Programación \(Grado Superior\) - Juan Carlos Moreno Pérez \(Ed. Ra-ma\)](#)
- Apuntes IES Henri Matisse (Javi García Jimenez?)
- Apuntes AulaCampus
- [Apuntes José Luis Comesaña](#)
- [Apuntes IOC Programació bàsica \(Joan Arnedo Moreno\)](#)
- [Apuntes IOC Programació Orientada a Objectes \(Joan Arnedo Moreno\)](#)
- [Apuntes Lionel](#)